Carnosine et bêta-alanine

Synonyme

Carnosine : ignotine

Bêta-alanine : □-alanine, acide 3-aminopropionique

Classification

B Suppléments ayant suscité un certain intérêt dans le sport. Les études publiées jusqu’ici ne permettent cependant pas de les classer dans l’une des catégories A, C ou D. Ils ne devraient être pris qu’à des fins de recherche et / ou après consultation d’un/e spécialiste indépendant/e.

Description générale

La carnosine se trouve principalement dans la musculature et en concentrations moindres dans certaines régions du cerveau. La carnosine est constituée de deux acides aminés, la bêta-alanine et l’histidine. L’histidine est un acide aminé „normale“ que l’on trouve également dans les protéines. La bêta-alanine n’est pas requise pour la synthèse des protéines dans le corps. Elle est en effet formée dans l’organisme à partir de la dégradation des composants thymine et uracile de l’ADN ou résorbé à partir de la nourriture.

On trouve surtout la carnosine dans la viande (terme latin „carnis“ = viande). Les plantes ne contiennent pas de carnosine. Certains animaux ont, en plus de la carnosine, des substances proches sur le plan fonctionnel de cette dernière. Il s’agit par exemple de l’ansérine ou de la balénine. L’homme ne dispose en revanche que de carnosine.

La teneur en carnosine de la musculature chez l’homme est en moyenne de l’ordre d’1 g par kg de muscle (5-8 mmol/kg). La teneur en carnosine peut cependant considérablement varier en fonction des paramètres suivants:

- type de fibres musculaires (concentrations plus élevées dans les fibres rapides)
- alimentation (concentrations plus basses chez les végétariens)
- sexe (concentrations plus élevées chez l’homme)
- âge (diminution des concentrations avec l’âge)
- état d’entraînement (concentrations plus élevées chez les sprinters que chez les athlètes d’endurance)

Métabolisme, fonction et effets généraux

La carnosine est formée dans la musculature à partir de deux acides aminés, l'histidine et la bêta-alanine. La bêta-alanine est le facteur limitant, tandis que l'histidine est présente en quantités largement suffisantes pour une synthèse adéquate de carnosine. C'est la raison pour laquelle il est possible d'augmenter la synthèse de carnosine par l'apport de suppléments de bêta-alanine. On peut également consommer de la carnosine, mais la molécule est pour la plus grande part scindée en ses acides aminés histidine et bêta-alanine au cours du processus de digestion, ce qui revient en définitive à une supplémentation en bêta-alanine. En raison de son coût nettement plus important, une supplémentation en carnosine fait peu de sens, car on peut obtenir les mêmes effets avec la bêta-alanine seule.

La carnosine est présente à de plus fortes concentrations dans les fibres rapides. La teneur maximale en caronsine se retrouve dès lors logiquement dans les viandes blanches. Le blanc de poulet et les viandes provenant d'animaux à forte activité en conditions de manque d'oxygène, par exemple les baleines, possèdent de très fortes teneurs en carnosine. Les athlètes bien entraînés sur le plan anaérobie (par ex. les coureurs de 400 m) présentent aussi des concentrations de carnosine nettement plus élevées que les athlètes d'endurance ou les individus sédentaires. On ne sait pas pour l'heure dans quelle mesure il s'agit d'un phénomène d'adaptation à l'entraînement sur le long terme ou d'une caractéristique innée.

Effets spécifiques sur la performance sportive

La principale fonction de la carnosine est de tamponner les acides. La carnosine ne représente certes qu'environ 7-10% de la capacité tampon intracellulaire, mais elle peut être augmentée de 40-80% par une supplémentation. Certaines études suggèrent des améliorations de la capacité de performance dans les domaines suivants:

- efforts lactiques de haute intensité d'une durée d'environ 1-7 min (par ex. aviron, natation, athlétisme)
- efforts de haute intensité répétés (par ex. séries de sprints, entraînement par intervalles, entraînement de force)
- sprints à la fin d'un effort d'endurance (par ex. cyclisme ou courses d'endurance longue). Une diminution concomitante de la VO_2max n'est cependant pas exclue.

Une limitation à signaler est que nombre de ces résultats proviennent de collectifs de sujets peu ou pas entraînés. Deux études réalisées chez des coureurs de 400 m ou des footballeurs bien entraînés n'ont ainsi pas trouvé d'effet positif sur la performance, malgré l'augmentation des taux de carnosine au niveau musculaire. Il faudra attendre des études contrôlées avec des tests

spécifiques dans différentes disciplines sportives chez des athlètes bien entraînés avant de tirer des conclusions définitives.

Une amélioration des performances en compétition et de la tolérance aux efforts à l'entraînement pourraient être obtenue. La carnosine a également des propriétés antioxydantes, qui reposent probablement sur le fait que la carnosine est capable de fixer le fer (liaison de radicaux libres) et d'autres ions métalliques.

Effets indésirables possibles

Une étude a rapporté une diminution de la consommation maximale d'oxygène (VO_2max) après une phase d'entraînement et une supplémentation de 6 g de bêta-alanine durant 4 semaines. La prudence est par conséquent de mise avec les supplémentations de bêta-alanine dans les sports d'endurance jusqu'à ce qu'on dispose de données plus conclusives.

La prise de bêta-alanine est suivie d'une augmentation de la concentration sanguine, mais l'apport d'environ 10 mg de bêta-alanine par kg de poids corporel (autrement dit environ 800 mg) n'augmente que très peu les taux sanguins. Des doses plus élevées induisent par contre des augmentations spectaculaires des concentrations dans le sang, fréquemment associées à des paresthésies (troubles de la sensibilité, fourmillements, bouffées de chaleur). Les symptômes peuvent être légers mais parfois aussi extrêmement douloureux. On ne prendra par conséquent jamais plus de 800 mg (0.8 g) ou 10 mg par kg de poids corporel à la fois. Les doses ci-dessous doivent être séparées par un intervalle d'au moins deux heures. De nombreuses personnes ressentent déjà de légères paresthésies (fourmillements) avec les doses de 800 mg.

Il existe des formes de bêta-alanine „slow-release“, autrement dit des formes à passage retardé dans le sang, permettant des doses allant jusqu'à 1600 mg (1.6 g) par prise, ce qui simplifie la supplémentation.

La sécurité et l'efficacité d'une supplémentation de plus de 10 semaines n'ont pas été étudiées.

Mode d'emploi et posologie

La majorité des études réalisées jusqu'ici a utilisé des doses de 3 - 6 g de bêta-alanine par jour, réparties sur 4 – 8 prises journalières de 400 - 800 mg (0.4 - 0.8 g) avec des intervalles de 2 - 3 h. La bêta-alanine à libération retardée peut simplifier le schéma d'administration en permettant 2 prises de 1.6 g par jour (matin et soir). La libération retardée de la bêta-alanine (slow-release) diminue le risque d'effets indésirables en dépit des doses plus importantes. De nombreuses études ont fait appel à des doses plus faibles durant la première semaine de supplémentation, à des fins d'accoutumance et de limitation des effets indésirables.

Une supplémentation requiert 4 – 10 semaines, permettant une augmentation de l'ordre de 40 - 80% des réserves de carnosine dans l'organisme. On ne sait cependant pas pour l'instant quelles doses sont nécessaires pendant combien de temps pour obtenir les effets optimaux, voire maximaux, ni quelle est la dose d'entretien optimale, ni combien de temps la charge peut ou doit être maintenue, ni par ailleurs si les supplémentations de longue durée sont associées à des effets indésirables. On ne connaît pas non plus la performance maximale qu'il est possible de viser.

Comme la carnosine n'est pas dégradée dans le muscle et n'est éliminée que très lentement, on doit attendre jusqu'à 4 mois après l'arrêt d'une supplémentation en bêta-alanine pour voir les taux de carnosine retrouver les niveaux de départ.

Voici un exemple de protocole de supplémentation en carnosine:

1ère semaine: 4 x 400 mg (0.4 g) de bêta-alanine par jour avec des intervalles de **3 h** entre les doses
ou
2 x 800 mg (0.8 g) de bêta-alanine „slow-release" ou „sustained release" par jour

2e-10e semaine: 4 x 800 mg (0.8 g) de bêta-alanine (ou au maximum 10 mg/kg) par jour
ou
2 x 1600 mg (1.6 g) de bêta-alanine „slow-release" ou „sustained release" par jour

Remarques: Les prises de bêta-alanine « normale » doivent être séparées par au moins 3 h
Suppléments slow-release: matin et soir.
Une prise pendant le repas diminue les effets indésirables.

Phase de sevrage: 4 mois

Conclusion

Quelques études suggèrent un potentiel d'effets positifs possibles sur la performance pour la bêta-alanine. Mais en l'absence de résultats réellement prometteurs chez les athlètes bien entraînés et compte tenu des questions ouvertes en matière de posologie, de durée et de champs d'applications d'une éventuelle supplémentation, ainsi que des incertitudes quant à la sécurité à long terme, la bêta-alanine a été placée dans la catégorie B.

Sources

- Castell LM, Burke LM, Stear SJ, McNaughton LR, Harris RC. BJSM reviews: A-Z of nutritional supplements: dietary supplements, sports nutrition foods and ergogenic aids for health and performance Part 5. Br J Sports Med 2010;44:77-8.
- Derave W, Everaert I, Beeckman S, Baguet A. Muscle carnosine metabolism and beta-alanine supplementation in relation to exercise and training. Sports Med 2010;40:247-63.
- Harris RC, Tallon MJ, Dunnett M et al. The absorption of orally supplied beta-alanine and its effect on muscle carnosine synthesis in human vastus lateralis. Amino Acids 2006;30:279-89.
- Stellingwerff T, Anwander H, Egger A et al. Effect of two beta-alanine dosing protocols on muscle carnosine synthesis and washout. Amino Acids 2011.
- Sweeney KM, Wright GA, Glenn BA, Doberstein ST. The effect of beta-alanine supplementation on power performance during repeated sprint activity. J Strength Cond Res 2010;24:79-87

Etabli: janvier 2008, mise à jour: juillet 2009, entièrement révisé: juillet 2011